

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird gezeigt, wie es der im PlaneSystem® integrierte PlaneAnalyzer, die Schnittstelle zum JMAlyser+, ermöglicht, auch die Unterkieferbewegungen zu erfassen und in den physischen wie virtuellen Artikulator zu übertragen. Damit kann die dynamische Okklusion in Relation zur referenzierten Lage des Oberkiefers rekonstruiert werden und eine vollständigere Diagnose und Therapieplanung erfolgen.

Indizes

Unterkieferbewegungen, dynamische und statische Okklusion, digitale Registrierung des Unterkiefers, Artikulatorprogrammierung, Kiefergelenksdiagnostik, Kieferrelation, PlaneSystem®, PlaneAnalyzer, JMAlyser+

Analog und digital: Okklusionsebene und Kieferrelation im Artikulator reproduzierbar

PlaneSystem® mit integriertem Zirkozahn PlaneAnalyzer, der Schnittstelle zum zebris Kieferregistriersystem JMAlyser+

Udo Plaster

Name des Systems: PlaneAnalyzer, Verbindung des PlaneFinder® mit dem zebris Kieferregistriersystem JMAlyser+

Anwendungsbereiche: Referenzierte Übertragung der Bewegungsabläufe im Unterkiefer zum referenzierten Oberkiefer

Name des Herstellers: Zirkozahn, Gais, Italien, und zebris Medical GmbH, Isny

Name des Vertreibers: Plaster Dental-Technik, Nürnberg, und Zirkozahn

Erhältlich: ab 2016 (PlaneSystem® seit 2014)

Anbindung an konventionelle Artikulationen: Artikulator PS1

Anbindung an virtuelle Artikulationen: PS1 in Zirkozahn.Scan und Zirkozahn.Modellier

Lizenz: keine, Kaufsystem

Einleitung Ästhetische und zugleich funktionelle Lösungen sind in der prothetisch-restaurativen Zahnmedizin eine Herausforderung. Die Modellsituation im Artikulator mit mittelwertigen Einstellungen anstelle patientenindividueller Parameter spiegelt meist nicht die klinische Situation des Patienten wider. Andererseits gelingt es auf herkömmlichen Wegen nur unzulänglich, die patientenindividuelle Lage des Oberkiefers und damit die richtige Okklusionsebene zu bestimmen. Denn schon bei der Übertragung der Patientensituation in den Artikulator mit einem Transferbogen können Ungenauigkeiten – vor allem um die Hoch-, Längs- und Querachsen – aufgrund von Asymmetrien im Gesicht des Patienten nicht ausgeschlossen werden. Zumal auch die Okklusionsebenen in der rechten und linken Gesichtshälfte unterschiedlich verlaufen können. Diese systembedingten Ungenauigkeiten werden vom Behandler meist nur sehr schwer erkannt. Mehrfaches Einschleifen bis hin zur Neuanfertigung von Zahnersatz können unliebsame Folgen sein.

Einen Ausweg aus diesem „Dilemma“ bietet das PlaneSystem® mit seiner klinisch verlässlichen und im Artikulator – analogen wie digitalen – reproduzierbaren Registrierung der Lage des Oberkiefers bzw. der patientenindividuellen rechts- und linksseitigen Okklusionsebenen sowie des Zahnbogens.

Mit dem integrierten PlaneAnalyzer als Schnittstelle zum JMA Kieferregistriersystem (Zebis medical, Isny) lässt sich nunmehr auch die realitätsnah erfasste physiologische Unterkieferrelation im analogen wie digitalen Artikulator PS1 (Zirkonzahn, Gais, Italien) wiedergeben. In Verbindung mit dem lagerichtig bestimmten Oberkiefer können die Unterkieferposition in einer physiologischen, unmanipulierten Zentrik und die Kieferrelation bestimmt und im Artikulator reproduziert werden. Damit ist der digitale Workflow bis hin zur Fertigung der gewünschten Restauration (Schiene, Provisorium oder definitive Arbeit) überprüfbar ergänzt.

Dieses neue Tool ist Ergebnis einer engen Zusammenarbeit zwischen der zebis Medical GmbH, Professor Bernd Kordaß (Ernst-Moritz Universität Greifswald), Zirkonzahn und dem Autor. Im Folgenden wird es beschrieben, zuvor aber zum besseren Verständnis der Zusammenhänge rückblickend auf die Funktionsweise und den Workflow des PlaneSystem® eingegangen. Ausführlich wurde das PlaneSystem® und seine wissenschaftlichen Grundlagen bereits in vorangegangenen Ausgaben der Quintessenz Zahntechnik dargestellt.¹⁻⁵

Funktionsweise und Komponenten des PlaneSystem®

Mit dem PlaneFinder® wird, unbeeinflusst von der skelettalen Klasse des Patienten und möglicher Asymmetrien des Gesichtsschädels, über die Natural Head Position (NHP) die dreidimensionale Lage des Oberkiefers erfasst und die Neigung der Okklusionsebene winkelgenau zu einer referenzierbaren Nullebene angegeben. Dafür wird der PlaneFinder® exakt senkrecht aufgestellt. Die im 90 Grad Winkel waagrecht ausgerichtete Aufnahmevorrichtung bildet die Nullebene. Durch einen Spiegel auf Augenhöhe kommt der Patient in seine individuell-natürliche NHP mit senkrecht entlang des Nasions und des Subnasalpunktes verlaufender Midline sowie der True Vertical (TrV) und der True Horizontal (TrH) Line als Referenzlinien. Midline und skelettale Mitte (Gaumennaht, Raphe mediana) liegen in der Regel auf einer Linie, während die dentale Mitte von der Midline meist leicht abweicht. Die Midline dient hier als Parameter für die Vermessung, nicht aber für die Ästhetik einer Restauration. Mit diesen Parametern ist die NHP als patientenunabhängige Referenz fixiert,

UNTERKIEFERBEWEGUNGEN

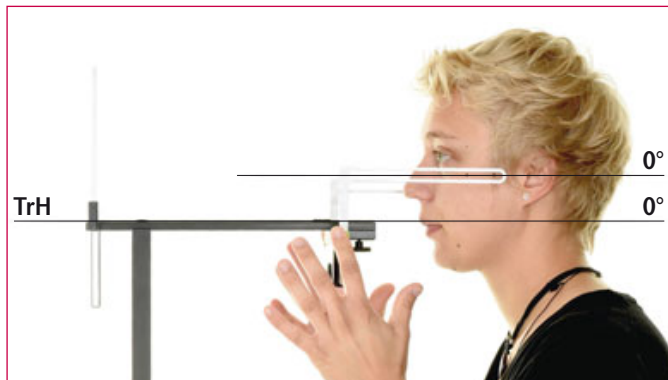
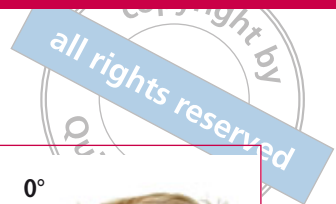


Abb. 1 Die Natural Head Position (NHP) als Grundlage für die Nullebene.

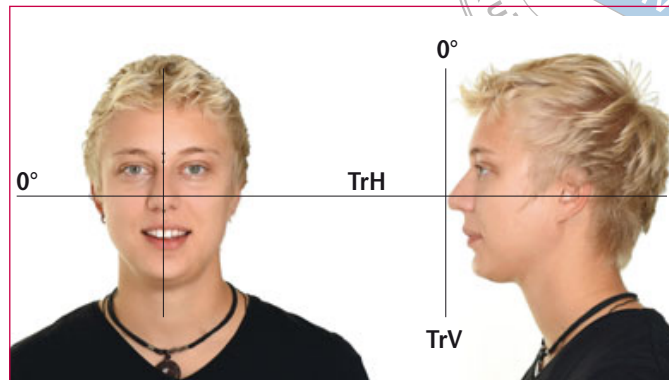


Abb. 2 Die Parameter für die Referenzierung und Registrierung in der NHP: True Vertikal Line (TrV), True Horizontal Line (TrH) ...

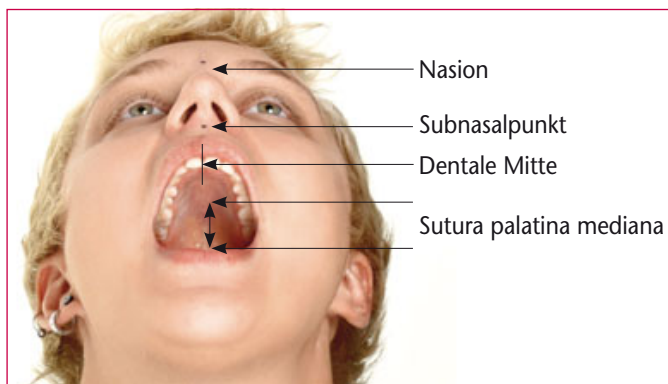
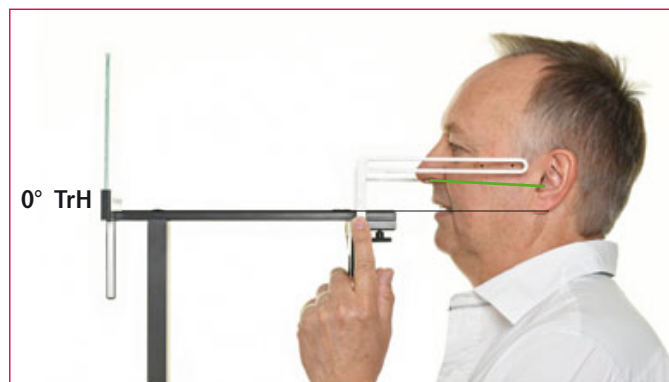
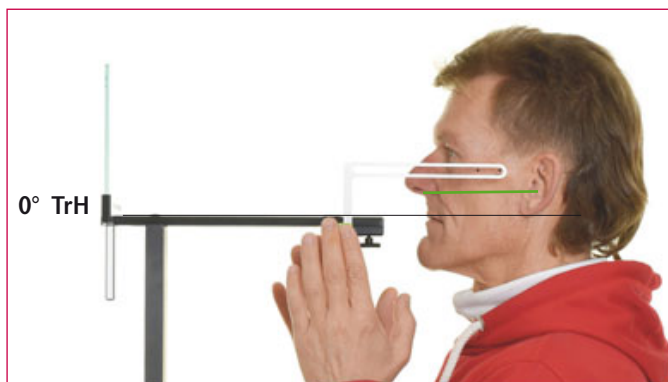


Abb. 3 ... und die Midline mit skelettaler Mitte sowie die dentale Mitte.



Abb. 4 bis 6 Unterschiedliche Verläufe der Okklusionsebene im Verhältnis zur TrH am PlaneFinder.



worüber sich patientenspezifische Abweichungen in ihren räumlichen Richtungen reproduzierbar erfassen lassen (Abb. 1 bis 3).

Die Neigung der Okklusionsebene – sie kann von Natur aus je Gesichtshälfte unterschiedlich verlaufen – wird mit beidseitig am PlaneFinder® angebrachten Okklusionswinkeln vermessen. Dabei wird die Neigung dargestellt als Winkel zwischen der Nullebene und der Ala-Tragus-Linie. Diese Verbindungslinien vom Ala nasi zum Tragus verlaufen weitestgehend parallel zu den Okklusionssebenen (Abb. 4 bis 7).

Abb. 7 Für das korrekte Erfassen eines seitenunterschiedlichen Okklusionswinkels wird der Tray exakt zur Midline positioniert (auf dem Tray ist die Differenz zwischen Patientenmitte und Midline erkennbar). Der Okklusionswinkel ist der Wert zwischen der Null- und der Ala-Tragus-Ebene.

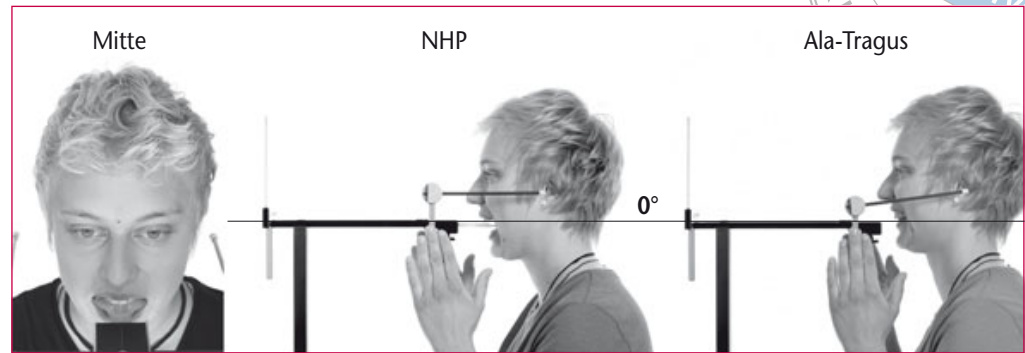
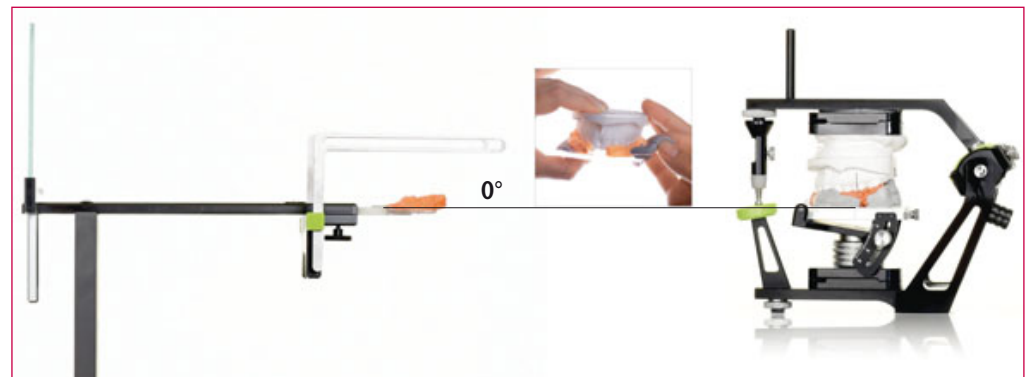


Abb. 8 Der PlanePositioner® mit längs geteiltem Tisch zur beidseitig höhenpezifischen Registrierung individuell unterschiedlich geneigter Okklusionslinien.



Abb. 9 Patientenindividuelle Übertragung der Modellsituation in den physischen Artikulator PS1 auf Basis der Nullebene (NHP).



Die beidseitig individuelle Lage des Oberkiefers wird auf einem Tray in Nullebenenposition verschlüsselt. Für den Höhenausgleich bei Verlust von Zahnhartsubstanz oder im unbezahnten Oberkiefer gibt es Bite-Trays und Aufsätze in verschiedenen Stärken. Anhand des Registrats wird im nächsten Schritt mithilfe des PlanePositioner® das Situationsmodell des Oberkiefers in den physischen Artikulator PS1 lagerichtig einartikuliert. Damit sind auch eventuelle Asymmetrien in der Modellsituation dauerhaft festgehalten. Hierfür werden Oberkiefermodell und Registrat anhand der zuvor definierten Parameter Kauzentrum und Midline auf eine Messplatte gesetzt. Um später die unterschiedlichen Okklusionsebenenwinkel auf beiden Gesichtshälften darstellen zu können, hat der PlanePositioner® eine längs geteilte Auflagefläche. Der PlanePositioner® wird an vorgegebener Stelle in den Artikulator eingesetzt und darüber das Oberkiefermodell im Artikulator fixiert (Abb. 8 und 9).

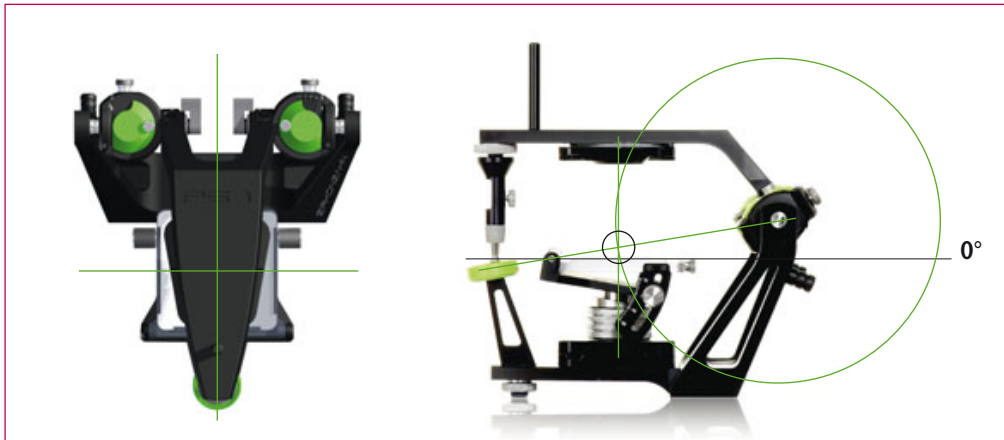


Abb. 10 Referenzlinien zur Modellpositionierung im Artikulator: Midline, Nullebene und Kauzentrum.



Abb. 11 Einscannen der Modellsituation in den virtuellen Artikulator über den Model Positioner Detector ...



Abb. 12 ... oder den Artikulator.

Für die Übertragung vom physischen in den virtuellen Artikulator werden die Modelle mit dem physischen Artikulator oder mit dem Model Position Detector eingeschannt (z. B. mit dem Streifenlichtscanner S600 ARTI, Zirkonzahn) und mit dem CAD Plane Tool PS1-3D für die digitale Modellation (Zirkonzahn.Modellier) aufbereitet. Die Positionierung des Modells erfolgt dabei wiederum anhand der Parameter Midline, Nullebene und Kauzentrum. Über die Software lassen sich die verschiedenen Scans, Ebenen und sämtliche Komponenten einblenden, nach Belieben miteinander kombinieren und aus verschiedenen Blickwinkeln anzeigen. Somit stehen dem Zahntechniker alle erfassten, individuellen Patientendaten und -ebenen für die virtuelle Aufstellung und Modellation zur Verfügung. Sowohl im physischen als auch im virtuellen Artikulator kann bei der Herstellung der Restauration ständig überprüft werden, inwieweit die Okklusionsebene des Zahnersatzes der natürlichen Okklusionsebene des Patienten entspricht (Abb. 10 bis 12).

Neben den Daten der Kiefergelenkbewegungen, die über das Zebris-System erfasst werden, können in die Modellersoftware auch die Daten der dentalfotografischen Bilddokumentation und/oder des Face Hunter Gesichtsscanners (Zirkonzahn) eingelesen und mit den Planungsdaten gematcht werden. Die durch den Face Hunter nahezu fotorealistische Wiedergabe der digitalisierten Gesichtsdaten des Patienten ermöglichen, bei der Gestal-

tion der Restauration die statische und dynamische Okklusion sowie die Gesichtsphysiognomie des Patienten zu berücksichtigen. Sie können zum einen als Validitäts- und Referenzwerte verwendet werden, eignen sich jedoch auch ideal zur Behandlungsplanung und Patientenberatung. Mit der Übergabe der Modellationsdaten an die entsprechende Fräseinheit und der Herstellung der Schiene, des Provisoriums oder der finalen Restauration ist der digitale Workflow abgeschlossen.

PlaneAnalyzer – die Schnittstelle zum JMANalyser+

Das neue Softwaremodul PlaneAnalyzer unterstützt die Analyse und Planung sowie die Aufstellung und Modellation der Zähne im PlaneSystem®. Mit dem computergestützten Kieferregistriersystem JMANalyser+ von Zebris medical werden die patientenindividuellen Bewegungsdaten mit Ultraschalltechnik ermittelt. Mit diesen Daten können sowohl der physische als auch der virtuelle Artikulator PS1 entsprechend programmiert werden. Das Messsystem erfasst die patientenindividuellen Bewegungen in allen Freiheitsgraden ohne vorausgesetzten Zusammenhang zu einer Gelenkachse.

Da die im PlaneFinder® gefundene lagerichtige Positionierung des Oberkiefers mit seinen beidseitigen Okklusionsebenen als Referenz in den JMANalyser+ eingegeben wird, können die Dynamik der Unterkieferbewegungen realitätsnah wiedergegeben und die Kondylenbahnneigung, die Immediate Sideshift (ISS) sowie der Bennet-Winkel bei der Aufstellung der Zähne und der Reproduktion von Kauflächen berücksichtigt werden.

Das Messsystem JMANalyser+ besteht aus einem Gesichtsbogen mit integrierten Empfängermodulen sowie einem Messsensor am Unterkiefer. Dieser wird mittels paraokklusalem Attachment fixiert, sodass es zu keiner Beeinflussung des Messergebnisses durch einen gesperrten Biss kommen kann. Zur Befestigung des Attachments wird ein Metallsteg im Verlauf der Unterkieferfrontzähne vestibulär gebogen, mit Provisorienkunststoff individualisiert und mit wenigen Tropfen Acrykleber befestigt. Als Empfangseinheit dient die am Kopf fixierte Mikrofonsensoreinheit. Sind das System und die patientenindividuelle Okklusionsebene durch den Bite referenziert, kann der Behandler mit dem Messvorgang beginnen. Kaukräfte werden im Bewegungsablauf berücksichtigt und gehen gesamtanatomisch in die Auswertung ein. Die Einstellparameter für die gewonnenen patientenindividuellen Daten der Dreh-, Gleit- und Schließbewegungen des Unterkiefers werden in einem Report detailliert festgehalten. Dabei ergeben sich zwei Vorteile: Da der Kontakt der Kauflächen in Bezug zur patientenindividuellen Okklusionsebene gemessen wird, lässt sich die Aufstellung in Höhe, Drehung und Inklination funktionell überprüfen. Zudem ist der Oberkiefer anhand der Midline positioniert, wodurch die Aufzeichnung der Bewegungen gemäß dem okklusalen Kompass erfolgt (Abb. 13 bis 17).

Um die Einstellparameter im physischen Artikulator reproduzieren zu können, verfügt der physische Artikulator PS1 am Frontzahnführungsteller und -stift über entsprechende Justiermöglichkeiten. Am Artikulatorgelenk können verschiedene, untereinander kombinierbare Einsätze für die verschiedenen Bewegungsabläufe angebracht werden, die auch im JMANalyser+ hinterlegt sind. Mittels diverser, im Zebris-Messsystem hinterlegter Einsätze für das Artikulatorgelenk (wie für Bennet-Winkel, Surtrusion und Detrusion), einstellbarer Retrusion, frei wählbarer Gelenkbahnneigung und eines individuell einstellbaren oder standardisierten Frontzahnführungstellers können wie in der Software auch im physischen Ar-



Abb. 13 Der Jaw-Bite zur Referenzierung der beidseitigen patientenindividuellen Okklusionsebenen für den Messvorgang im JManalyze+ wird über den PlanePositioner im physischen Artikulator angefertigt.

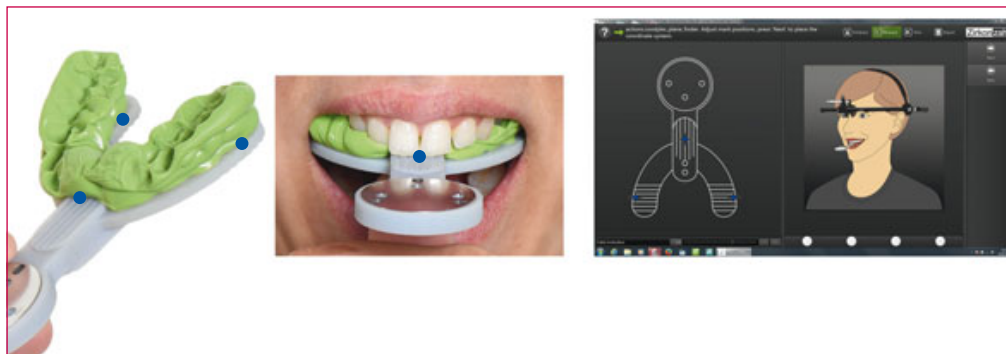


Abb. 14 Mit dem mittig auf die Messeinheit aufgesetzten Jaw Bite wird die Lage des Oberkiefers referenziert. Dadurch erfolgt die Aufzeichnung der Bewegungsabläufe nach dem okklusalen Kompass.

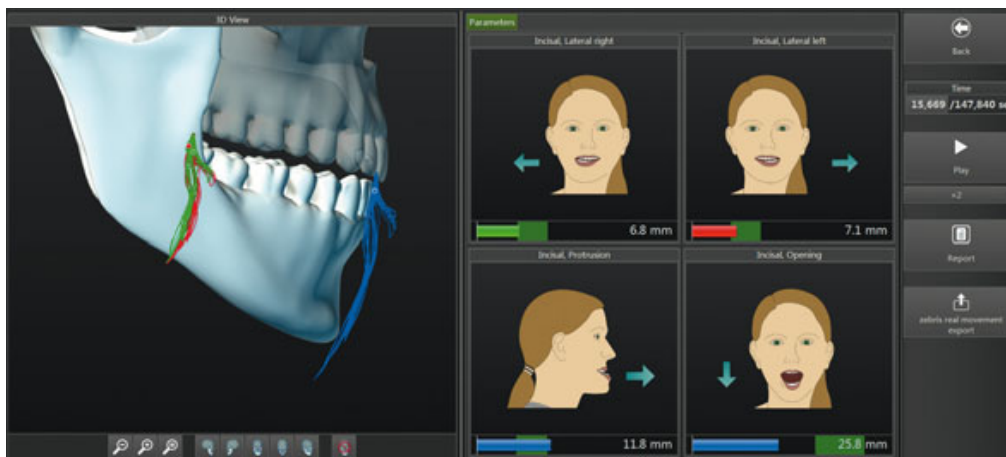
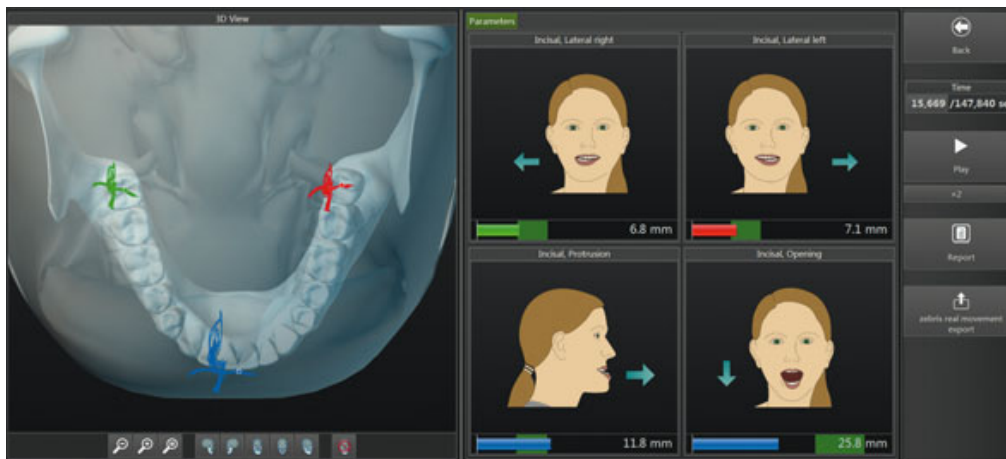


Abb. 15 und 16 Die Software beinhaltet ein dreidimensionales Modell, das anhand der individuellen Bewegungsdaten des Patienten animiert wird. Der Zahnarzt kann somit nicht nur eventuelle Bewegungsstörungen diagnostizieren und sie dem Patienten erklären. Vielmehr erhält der Zahntechniker die notwendigen Informationen über die verschiedenen Bewegungsabläufe und okklusalen Freiräume und kann auf dieser Grundlage seine Arbeiten exakter an den Patientenverhältnissen ausrichten.

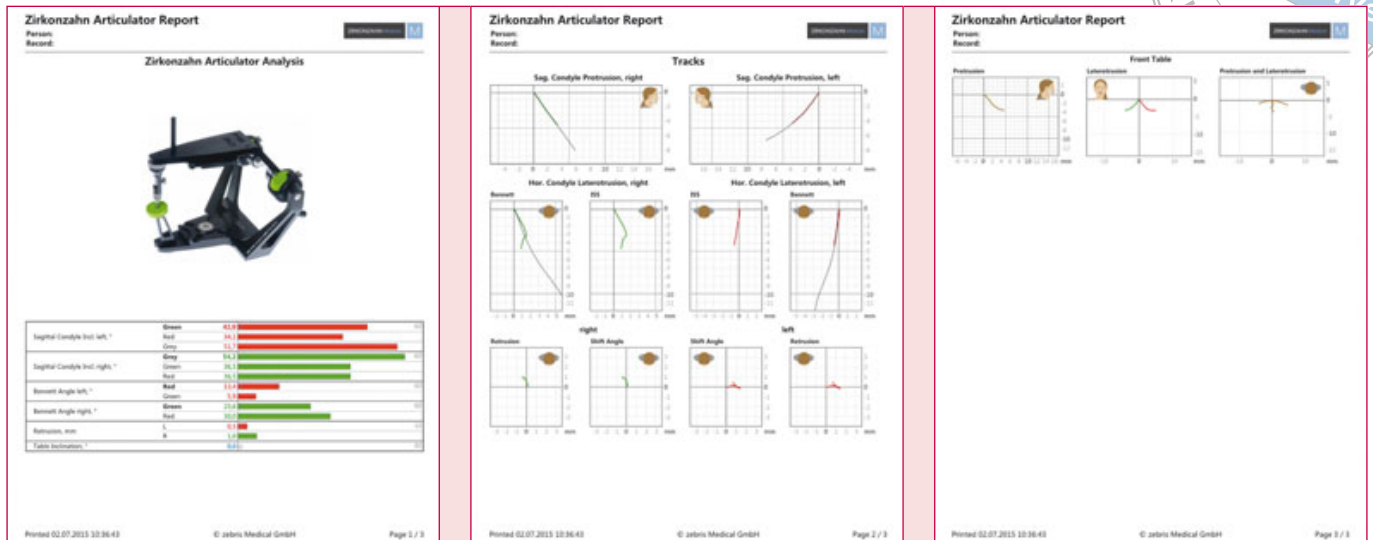


Abb. 17 Beispielhafter Report aufgezeichneter und gemittelter Bewegungsbahnen zur Dateneingabe in den physischen Artikulator PS1 oder in das Software-Tool mit dem virtuellen Artikulator.

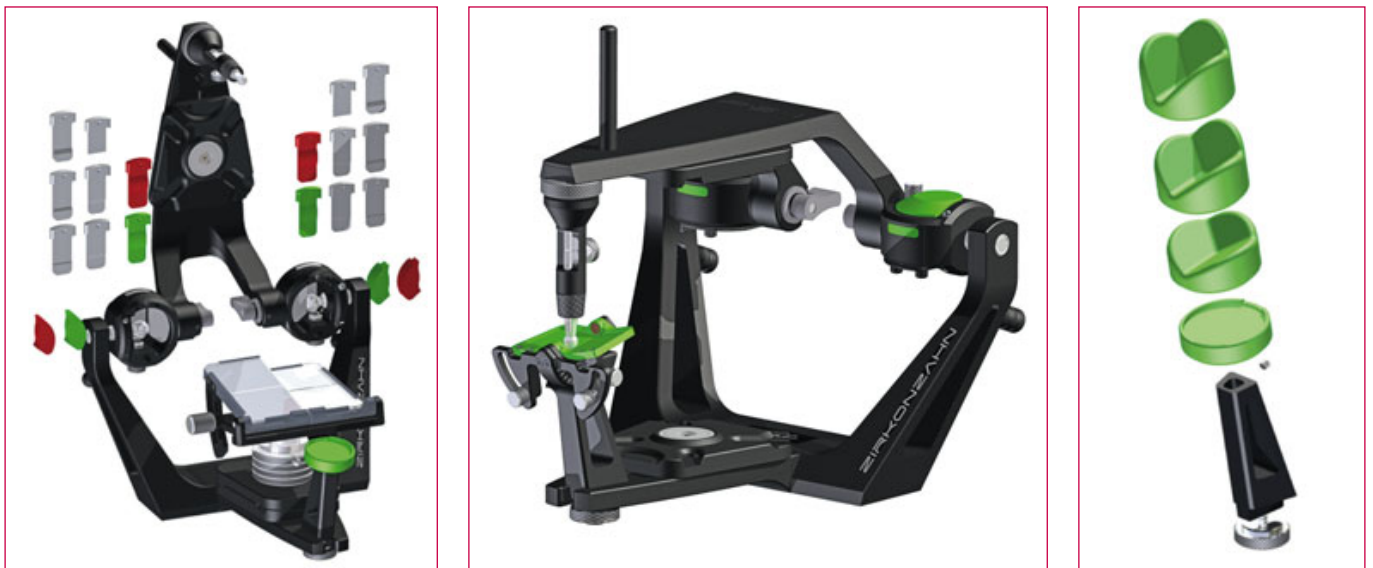


Abb. 18 bis 20 Die auch im Zebris Messsystem hinterlegten Einsätze sowie die verschiedenen Frontzahnführungsteller für den Artikulator PS1.

tikulator PS1 die aufgezeichneten Bewegungsbahnen nachvollzogen werden. Dabei sind Surtrusion und Detrusion erst möglich, wenn die Bewegung nach dorsal anhand der Retrusionsschraube (0,1+3 mm) am Artikulator reguliert ist (Abb. 18 bis 20).

Im virtuellen Artikulator der Modellersoftware können zudem bei der Modellation die dynamische Okklusion visualisiert, eine Änderung der Bisslage oder die Herstellung einer Gruppenführung überprüft und Parameter wie Friktion, vorhandene Vorkontakte, Freedom in centric bzw. Führungsflächen mit den notwendigen Freiheitsgraden für eine Variabilität der neuromuskulären Steuerung bestimmt werden.



Abb. 21 In der Software reproduzierbare Bewegungen des Unterkiefers zur lagerichtigen Okklusionsebene mit Kontrolle am gematchten Gesichtsscan.

Anhand der referenzierten horizontalen und vertikalen Bezugsebenen kann das Behandlungsteam jederzeit die individuellen Unterkieferbewegungen mit der räumlichen Position des Oberkiefers zueinander in Bezug setzen und in der Software sowie am physischen Artikulator PS1 mittels seiner verschiedenen Justiermöglichkeiten in jeder Phase der Behandlung reproduzieren. Damit lassen sich mit dem PlaneSystem® prothetisch-restaurative Arbeiten wie effektive Schienen zur Rückgewinnung der physiologischen Lage des Unterkiefers, kaufunktionelle Provisorien oder auch definitive Restaurationen funktionell strukturerhaltend gestalten (Abb. 21).

Mit der Registrierung der Kopfhaltung, der Erfassung von Gesichtsproportionen, der Modellanalyse und der Modellorientierung im PS1-Artikulator, der Analyse patientenindividueller Bewegungsdaten, der Einstellung der Gelenkmechanik, der Darstellung der Unterkieferposition in einer physiologischen, unmanipulierten Zentrik und deren Umsetzung im Artikulator sind die notwendigen Schritte getan, die Zähne im Oberkiefer an der natürlichen Okklusionsebene auszurichten und dynamische Störkontakte bereits vor der Einprobe zu erkennen und weitgehend zu eliminieren. Nach diesem Workflow gestaltete und angefertigte Aufbissschienen (Abb. 22a bis k) oder Provisorien (Abb. 23a bis f) dienen als „therapeutischer Prototyp“ für den definitiven Zahnersatz. Und auch, wenn sich die Situation im Oberkiefer verändert, gibt es eine stabile Bezugsebene, mit deren Hilfe eine reproduzierbare Position des Oberkiefers im Raum gefunden werden kann.

Der Workflow zur funktionalen Restauration

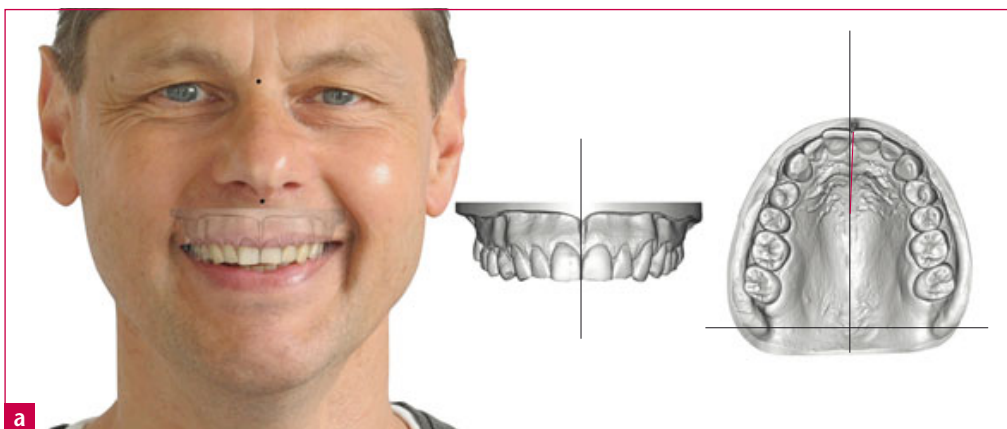
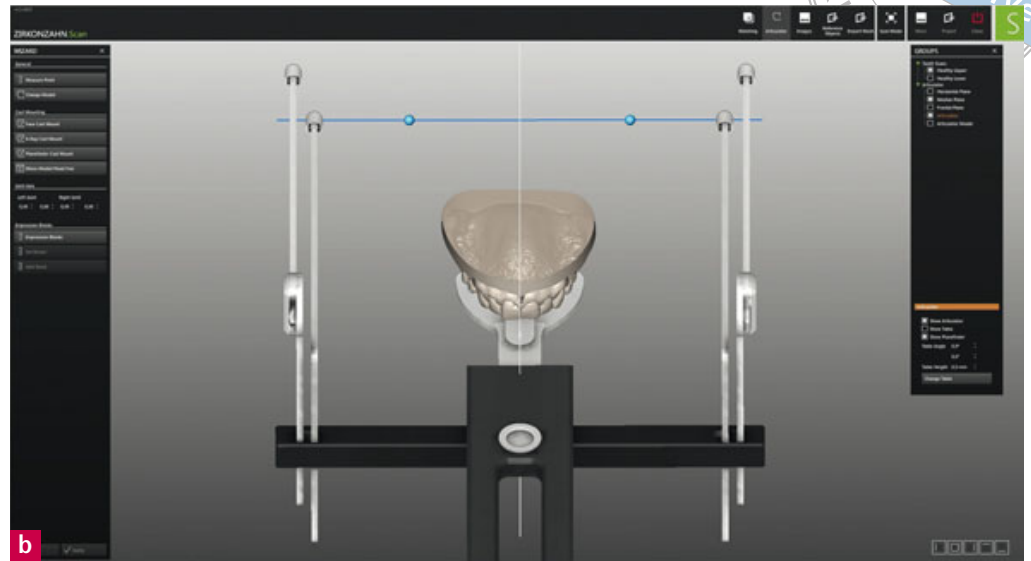
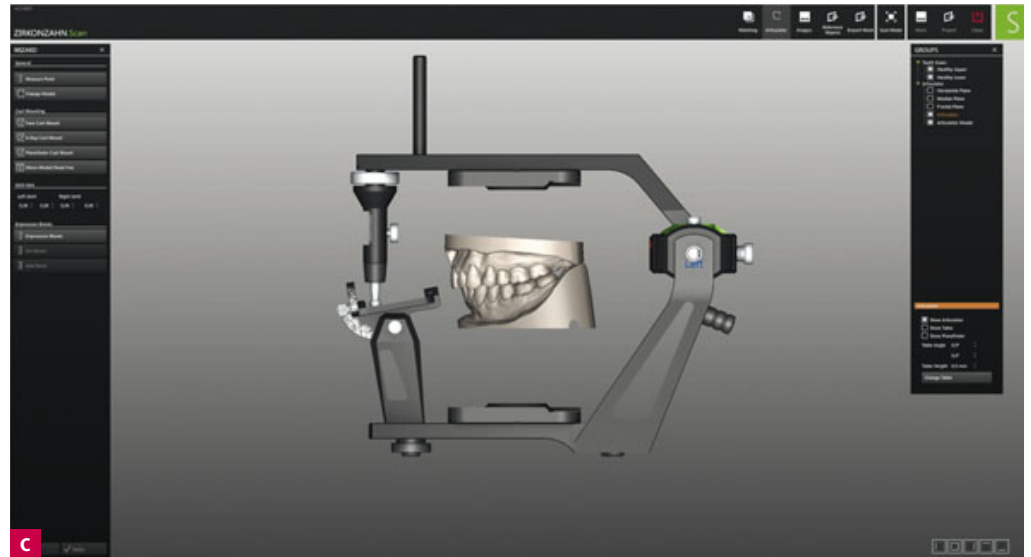


Abb. 22a bis k Digitaler Workflow zur Herstellung einer Aufbissschiene für den Oberkiefer mit Patientenfoto als extraoralem Richtwert und dem PlaneAnalyzer:

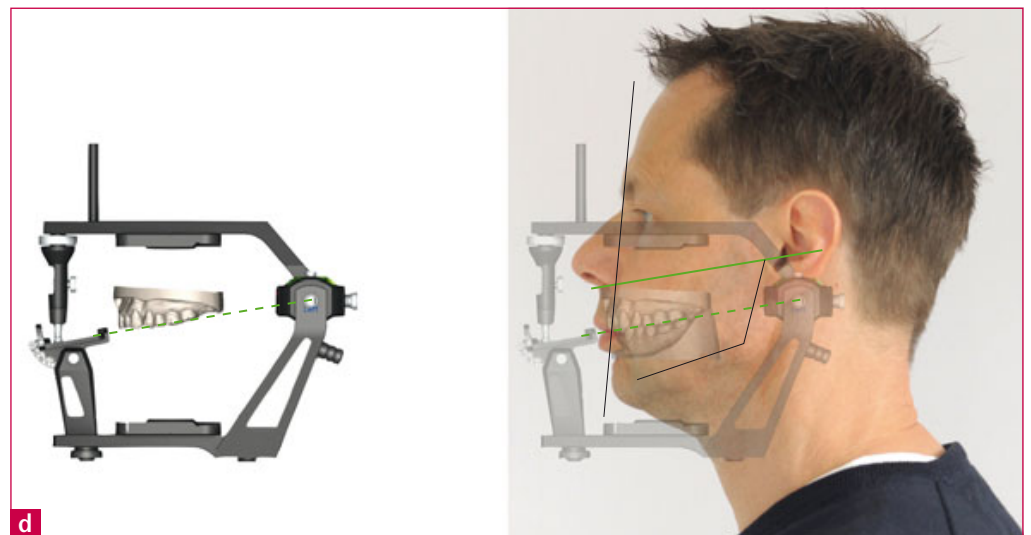
a Ausgerichtete Modellierung gemacht,



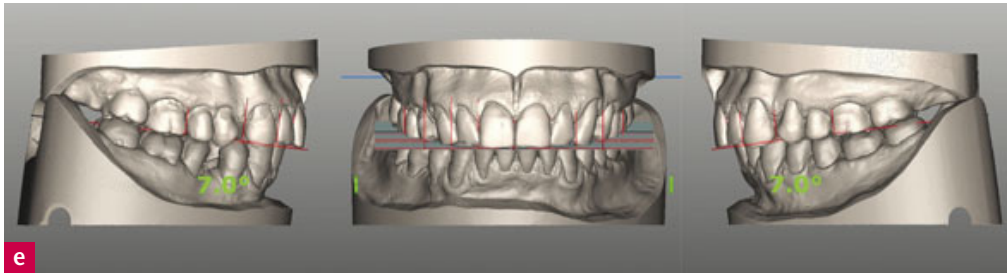
b referenziert eingescant,



c mit Unterkiefer in Okklusion,



d Kontrolle am Patientenfoto,



e Darstellung der Funktions-ebene,

zebris Articulator Report
 Person:
 Record:

ZIRKONZAHN Motion M

Zirkonzahn Articulator Analysis

Sagittal Condyle Incl. left (FH), °	Grey	53.0	63
	Green	45.5	63
	Red	39.1	63
Sagittal Condyle Incl. right (FH), °	Green	49.0	63
	Red	60.0	63
	Grey	60.0	63
Bennett Angle left, °	Green	19.5	63
	Red	26.2	63
Bennett Angle right, °	Green	30.0	63
	Red	30.0	63
Retrusion, mm	L	0.5	10
	R	0.6	10
Table Inclination, °		0.0	80

Printed 26.06.2015 18:18:40 © zebris Medical GmbH Page 1 / 3

zebris Articulator Report
 Person:
 Record:

ZIRKONZAHN Motion M

Tracks

Printed 26.06.2015 18:18:40 © zebris Medical GmbH Page 2 / 3

zebris Articulator Report
 Person:
 Record:

ZIRKONZAHN Motion M

Front Table

Printed 26.06.2015 18:18:40 © zebris Medical GmbH Page 3 / 3

f Report aus dem Zebris-Messsystem,



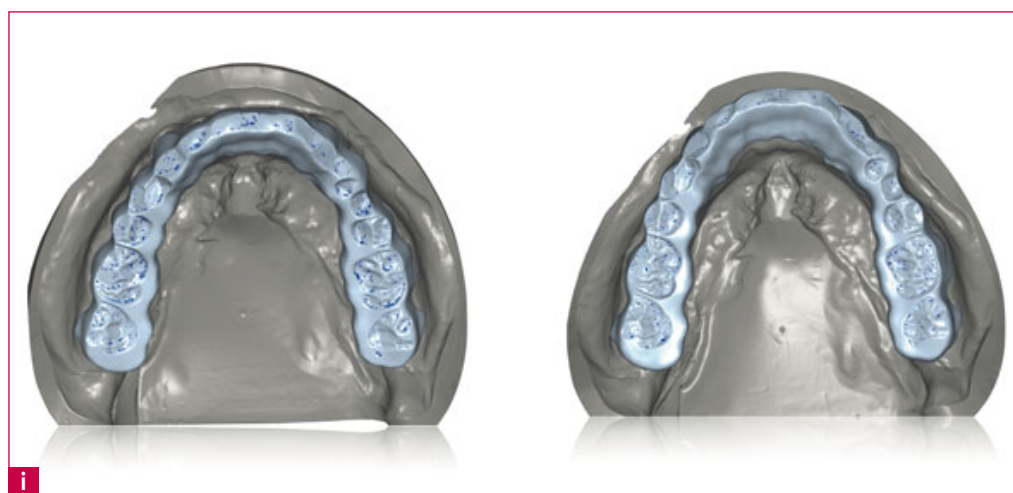
g ausgeblockte Modellation der Aufbisschiene in der Zirkonzahn.Modellier-Software,



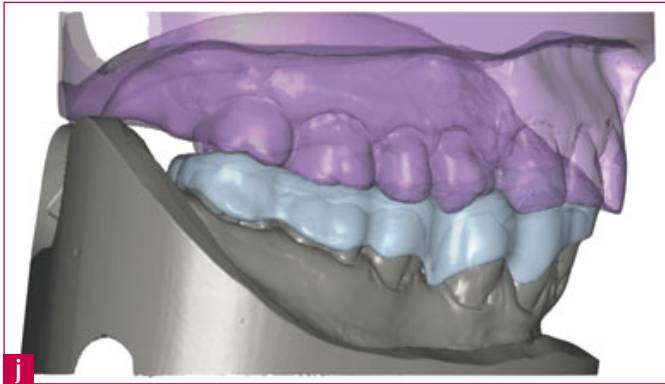
h Randfestlegung,



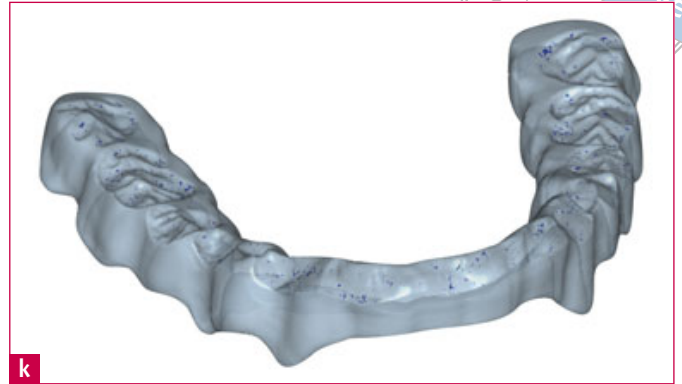
i virtuelle Einprobe der Aufbisschiene (maximaler Vielpunktkontakt),



Copyright by
all rights reserved



j virtuelle Einprobe der Aufbisschiene in maximaler Interkuspitation,



k finale Modellation zur Übergabe an Fräseinheit.

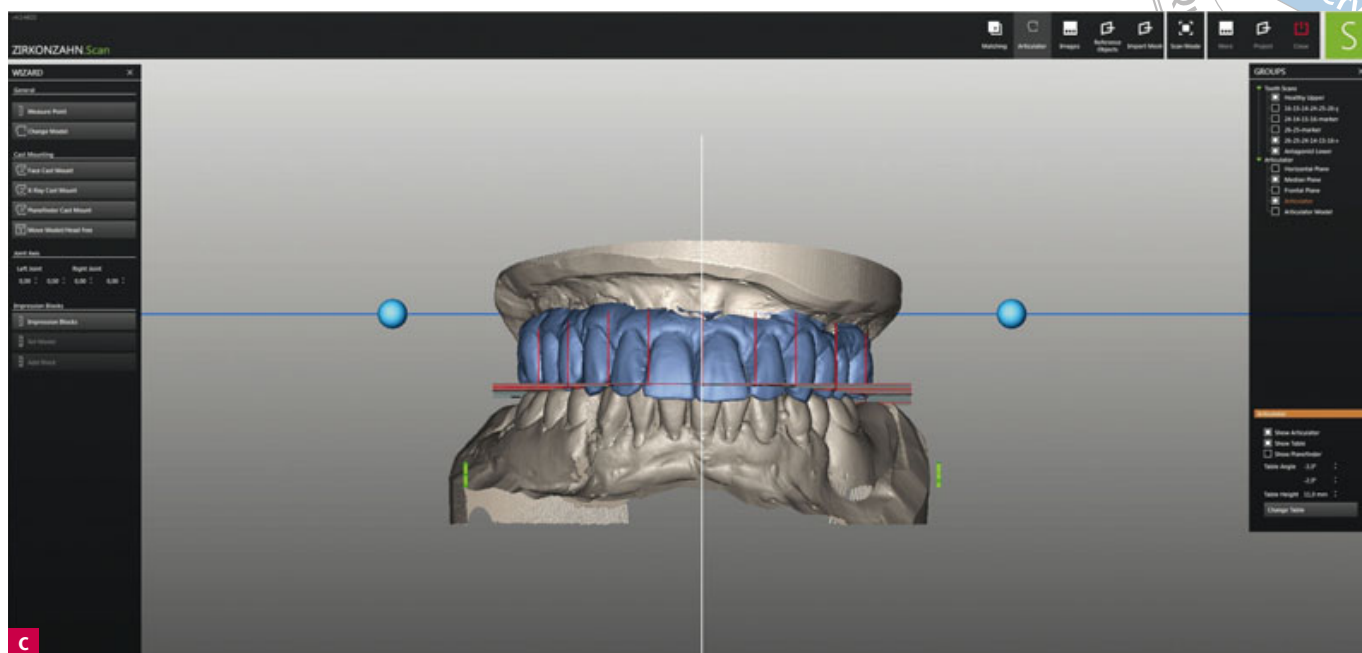


Abb. 23a bis f Digitaler Workflow zur Herstellung eines Provisoriums für den Oberkiefer mit Gesichtsscan als extraoraler Richtwert und dem PlaneAnalyzer:

a Patientenfoto von klinischer Ausgangssituation,



b Face Hunter-Gesichtsscan mit gemachter Modellation zur Kontrolle,



c virtuelle Einprobe des Provisoriums,



Provisorium zur analogen Kontrolle am Meistermodell d sowie in situ e und f.



UNTERKIEFERBEWEGUNGEN

Der PlaneFinder und der JMAlyser+ sind effektive Analyse- und Diagnostikinstrumente in den Händen des Zahnarztes. Mit den daraus gewonnenen Daten kann der Zahnarzt seinem Zahntechniker exakt die Unterlagen übermitteln, die dieser braucht, um ohne „mittelwertige“ Schritte der patientenindividuellen Situation entsprechende Lösungen von der Schiene bis zur finalen Restauration anfertigen zu können. Die Lage des Oberkiefers, die Neigung der Okklusionsebene, die Bissposition, die Kauflächengestaltung, die Aufstellung der Zähne, die Bewegungsdaten des Unterkiefers, ihre Zuordnung zum Oberkiefer – digital verarbeitete und analog validierbare Daten ermöglichen es dem zahntechnischen Labor, die klinische Situation im analogen Artikulator wiederzugeben und damit Schienen, Provisorien oder auch definitive Restaurationen optimiert je nach Laborausstattung anzufertigen oder über die entsprechenden Software-Tools den kompletten digitalen Workflow von der Planung bis zur Fertigung zu nutzen.

Vor allem bei komplexen Restaurationen mit festsitzenden oder abnehmbaren Arbeiten kann der Behandler auf der Grundlage einer gesicherten Bestimmung der Zentrik und der Kieferrelation noch vor Erstellung eines Therapieplans eventuelle Kompensationen aufspüren und Fehlerquellen sowie Übertragungsfehler beim Anfertigen einer prothetischen Versorgung oder der Planung weitestgehend minimieren oder sogar ausschließen. Die Folge sind in statischer und dynamischer Okklusion funktionale Restaurationen, die nicht oder nur geringfügig nachbearbeitet werden müssen. Für den Zahnarzt gehen somit erhöhte Planungssicherheit mit weniger Patiententerminen einher. Ein Zeitgewinn, der den anfangs höheren diagnostischen Aufwand mit Sicherheit mehr als ausgleicht und für Patienten wie Zahnarzt Freiräume schafft.

1. Fonseca M, Plaster U, Strauß M. PlaneSystem – Bestimmung der genauen Lage der Mitte und der individuellen Okklusionsebene im Verhältnis zur natürlichen Lage des Oberkiefers bei einem (zahnlosen) Implantatfall – Teil 1. Quintessenz Zahntech 2015;41:282–296.
2. Fonseca M, Plaster U, Strauß M. PlaneSystem – Bestimmung der genauen Lage der Mitte und der individuellen Okklusionsebene im Verhältnis zur natürlichen Lage des Oberkiefers bei einem (zahnlosen) Implantatfall – Teil 2. Quintessenz Zahntech 2015;41:844–858.
3. Marquardt S, Moser A. Funktionelle ästhetische Rehabilitation: Die Übertragung der realen anatomischen Parameter des Patienten in den Artikulator. Quintessenz Zahntech 2014;40:1406–1416.
4. Plaster U. Natürliche Asymmetrien und patientenindividuelle Wiedergabe der Okklusionsebenen ohne traditionellen Transferbogen – Ala-Tragus-Ebene, Natural Head Position und virtueller Artikulator. Quintessenz Zahntech 2013;39:1262–1276.
5. Plaster U. Das PlaneSystem – vom analogen Gips- zum digitalen CAD-Modell. Sicherer Workflow durch lagerichtiges Erfassen und patientenspezifisches Übertragen der Okklusionsebene in einen virtuellen Artikulator. Quintessenz Zahntech 2014;40:570–586.

Copyright aller Aufnahmen bei Zirkonzahn und Udo Plaster.



ZTM Udo Plaster

Plaster Dental-Technik GbR
Emilienstraße 1
90489 Nürnberg
E-Mail: info@plasterdental.de

Fazit



Abb. 24 QR-Code zum Video über die Herstellung einer Aufbisschiene.



Abb. 25 QR-Code zum Video über die Herstellung einer therapeutischen Übergangsrestauration.

Literatur

Fotonachweis